

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H05K 9/00, C08G 77/34</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/08364</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>26. Februar 1998 (26.02.98)</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%; vertical-align: top;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE97/01818</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>18. August 1997 (18.08.97)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:            196 34 172.8      18. August 1996 (18.08.96)      <b>DE</b></p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: <b>KAHL, Helmut [DE/DE];</b>            Horstwalder Strasse 23, D-12307 Berlin (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>GIELNIK, Karl [DE/DE];</b>            Kurfürstenstrasse 31, D-12249 Berlin (DE).</p> <p>(74) Anwalt: <b>CHRISTIANSEN, Henning; Pacelliallee 43/45, D-14195 Berlin (DE).</b></p> </div> <div style="width: 48%; vertical-align: top;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>  <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> </div> </div>		

**(54) Title: CONDUCTIVE SEALING MATERIAL AND PROFILED SEALING MEMBER**

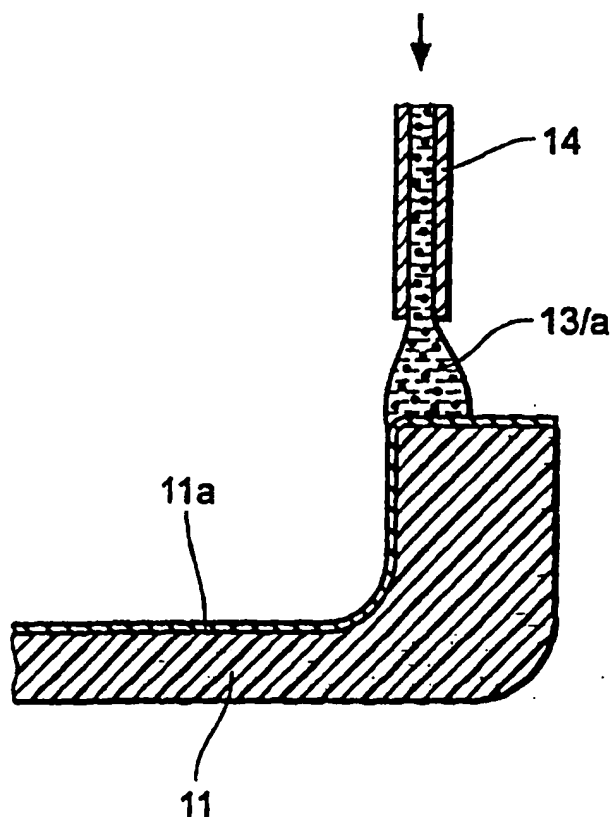
**(54) Bezeichnung: LEITFÄHIGES DICHTUNGSMATERIAL UND DICHTUNGSPROFIL**

**(57) Abstract**

The invention concerns a conductive sealing material (13/a), in particular for producing a profiled sealing member in situ, with a crosslinkable silicone and metal and/or inorganic fillers, comprising a portion of more than 1 mass % of long-chain siloxane which does not crosslink or crosslinks only slightly.

**(57) Zusammenfassung**

Leitfähiges Dichtungsmaterial (13/a), insbesondere zur An-Ort-und-Stelle-Herstellung eines Dichtungsprofils, mit einem vernetzbaren Silicon und einem metallischen und/oder einem anorganischen Füllstoff, aufweisend einen Anteil von mehr als 1 Masse-% langkettigem, nicht oder schwach vernetzendem Siloxan.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	IJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

---

Leitfähiges Dichtungsmaterial und Dichtungsprofil

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein leitfähiges Dichtungsmaterial gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein aus diesem Material gefertigtes Dichtungsprofil.

- Elektrisch leitfähige Dichtungsmaterialien auf Silicon-  
5 Basis mit leitfähiger Füllung zur Herstellung von Gehäuse-  
dichtungen mit elektromagnetischer Abschirmwirkung an Ort  
und Stelle ("mold-in-place") sind seit langem bekannt und  
spätestens mit dem millionenfachen Einsatz von Mobiltelefo-  
nen ein Massenprodukt geworden.
- 10 Sie wurden früher insbesondere zum verklebenden Abdichten  
der Einzelteile von Abschirmgehäusen oder zum Aufkleben  
vorgefertigter Abschirmdichtungen während der Gehäusemontage  
eingesetzt und in ihren Eigenschaften entsprechend einge-  
stellt. Zur Art und Weise der Herstellung solcher Dichtun-  
15 gen und zu entsprechenden Produkten wird auf den frühen  
Firmenprospekt 8565/0 "Conductive Materials and Products"  
(1970) oder das Datenblatt CS-723 "Conductive Caulking  
Sytems" (1972) der Fa. Tecknit, USA, das Technical Bulletin  
46 "CHO-BOND 1038" (1987) der Fa. Comerics, USA, sowie die  
20 DE-A-39 36 534 und die GB-A-2 115 084 hingewiesen.

Das Verkleben von Abschirmgehäusen bei der Montage hat -  
neben erheblichen fertigungstechnischen und logistischen  
Nachteilen - den entscheidenden Gebrauchswertnachteil, daß  
die Gehäuse sich nach der Montage nur unter Zerstörung der  
25 Dichtung (und Abschirmung) wieder öffnen lassen.

Aus der DE-A-39 34 845 ist eine mehrteilige Abschirmdich-  
tung bekannt, die aus einem elastischen Träger und einer  
hoch leitfähigen Deckschicht besteht und sowohl eine Vor-

fertigung von Gehäuseteilen mit Dichtung vor der Montage als auch ein wiederholtes Öffnen des Gehäuses nach dem erstmaligen Verschließen erlaubt. Die Herstellung der Dichtung ist aber aufwendig.

- 5 Es hat sich daher in der Massenproduktion das Verfahren nach der EP-B-0 629 114 durchgesetzt, bei dem das leitfähige Material in einem pastösen Ausgangszustand derart mittels Druck aus einer Nadel oder Düse direkt auf ein Gehäuseteil aufgebracht wird und sich dort unter Anhaften an  
10 dessen Oberfläche elastisch verfestigt, daß sich ein zugleich leitfähiges und elastisches Abschirmprofil ausbildet, dessen Profilgestalt über die geeignete Wahl der Querschnittsform und -größe und Abtastgeschwindigkeit der Nadel bzw. Düse sowie durch die Einstellung der Materialeigenschaften wie Viskosität, Thixotropie und Erhärtungs- bzw.  
15 Vernetzungsgeschwindigkeit bestimmt wird. Dieses Abschirmprofil weist auch bei mehrfachem Öffnen und Wiederverschließen des Gehäuses eine gute Beständigkeit auf.

- Im Zuge des immer weiter voranschreitenden Masseneinsatzes  
20 und der sinkenden Preise von elektronischen Geräten, die nur mit hochwirksamer Abschirmung sicher funktionieren, unterliegt die Herstellung von Abschirmgehäusen einem hohen Kostendruck, der sich unter anderem im Einsatz kostengünstiger Gehäusematerialien und dem Wunsch nach größeren Fertigungstoleranzen für die Gehäuseteile ausdrückt. In diesem  
25 Umfeld besteht ein verstärkter Bedarf nach in ihren mechanischen Eigenschaften verbesserten, insbesondere relativ weichen, hochgradig deformierbaren Abschirmdichtungen, der mit den bekannten Dichtungsmaterialien nicht befriedigt  
30 werden kann.

Ein ähnlich motivierter, wenn auch quantitativ geringerer Bedarf besteht für wärmeleitende Dichtungen mit verbesserten mechanischen Eigenschaften.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein elektrisch und/oder thermisch hoch leitfähiges Dichtungsmaterial anzugeben, das die Herstellung eines Dichtungsprofils vom "mold-in-place"-Typ mit verbesserten und in einem breiten Wertebereich leicht einstellbaren mechanischen Eigenschaften, insbesondere sehr gutem Haftvermögen und wahlweise geringer Härte bzw. hoher Deformierbarkeit, erlaubt.

Die Aufgabe wird im Hinblick auf ein Dichtungsmaterial gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil dieses Anspruchs angegebenen Merkmale und im Hinblick auf das Dichtungsprofil durch die Merkmale der Ansprüche 7 bzw. 9 gelöst.

Die Erfindung schließt - was den Materialaspekt angeht - den grundlegenden Gedanken ein, einem hochgradig metallisch gefüllten vernetzbaren, durch die Vernetzung aushärtenden Silikonkautschuk unter Bildung eines gelartigen bis flüssigen Zustandes ein langkettiges, nichtvernetzendes Siloxan beizumischen. Das aus dieser Mischung gebildete elektrisch und/oder thermisch leitfähige Dichtungsprofil zeichnet sich durch hohe Haftfestigkeit auf der Unterlage sowie eine auf geringe Werte einstellbare Shore A-Härte und hohen möglichen Deformationsgrad aus.

Der Anteil des langkettigen, nicht oder allenfalls schwach vernetzenden Siloxans (Siliconöls) an der Gesamtmischung - einschließlich metallischer und/oder anorganischer Füllung - beträgt mindestens 1 Masse-%. Bei kleineren Anteilen an-

dern sich die mechanischen Eigenschaften gegenüber einer reinen Siliconkautschuk-Basis nicht wesentlich.

Bei einem Anteil von mehr als 3 Masse-% des nicht-vernetzenden Siloxans nimmt das pastöse Material zunehmend  
5 gelartige Konsistenz an, die eine hochproduktive und hochqualitative formgeberfreie Bildung eines formbeständigen Dichtungsprofils durch Extrudieren aus einer Nadel oder Düse erlaubt, die direkt über eine zu dichtende Fläche geführt wird. Relativ weiche und dennoch mechanisch ausreichend beständige EMI-Abschirmprofile wurden mit hochgradig  
10 (zu über 50 Masse-%) metallpulvergefüllten Materialien extrudiert, die neben ca. 15 - 20 Masse-% vernetzbaren Siliconanteilen (handelsüblichen Ein- oder Zweikomponentenmischungen) etwa 5 Masse-% difunktionelles nicht-vernetzendes  
15 Siloxan, beispielsweise (Poly-)Dimethylsiloxan mit Methyl- oder Hydroxylendgruppen, mit einer Viskosität im Bereich zwischen 10 und  $10^3$  mPa.s enthalten.

Die Beimischung des als solchen nicht-vernetzenden längerkettigen Siloxans ergibt für das Material nach Aushärtung  
20 der vernetzbaren Siliconkomponente (durch Luftfeuchtigkeit, Wärme oder Strahlung) eine weitmaschig vernetzte Struktur mit einer gewissen Plastizität, deren Grad über das Mischungsverhältnis vorbestimmt werden kann. Zur Bildung hochgradig plastischer Dichtungen für spezielle Anwendungen,  
25 wo nur geringe Anforderungen hinsichtlich der Formbeständigkeit bestehen, kann der Anteil der nicht-vernetzenden Komponente bis zu einem Vielfachen des Anteils der vernetzbaren Komponente erhöht sein.

Die wahlweise zusätzliche Zugabe eines organischen Lösungsmittels dient zum einen der Optimierung der Verarbeitungsei-  
30

genschaften des Materials und kann zum anderen die Gebrauchseigenschaften der fertigen Profils positiv beeinflussen. Sie bewirkt gewissermaßen ein "Aufschwemmen" der Matrixmaterials, erleichtert insbesondere das Mischen der Komponenten und verbessert die Benetzung. Gute Ergebnisse wurden diesbezüglich mit Anteilen zwischen 5 und 20 Masse-% Benzin und/oder Toluol erzielt.

Der Lösungsmittelanteil kann für spezielle Anwendungen - etwa für durch Aufrakeln, Aufsprühen oder Tauchen auf bzw. von Gehäusekanten erzeugte "mold-in-place"-Dichtungen - indes auch erheblich höher liegen und bis zu einem Mehrfachen des Anteils der Basis- bzw. Matrix-Mischung betragen.

In einer für bestimmte Anwendungen vorteilhaften Fortbildung kann des weiteren ein Siliconharz-Anteil im Dichtungsmaterial vorgesehen sein, bevorzugt ein Anteil von über 3 Masse-% einer Lösung einer handelsüblichen warm- oder strahlungshärtenden Harzkomponente.

Dichtungsmaterial mit hoher elektrischer Leitfähigkeit zur Herstellung von EMJ-Abschirmungen ist insbesondere mit einem hohen Anteil von Silberpulver oder einem versilberten Pulver eines anderen Metalls (Nickel, Kupfer o.ä.) gefüllt. Der Metallgehalt liegt typischerweise bei über 25 Masse-%, zur kostengünstiger Erzielung hoher Abschirmwirkungen bei Mobiltelefonen o.ä. sogar weit über 50 Masse-%, bezogen auf die Masse der Silicon-Siliconöl-Metall-Mischung.

Materialien zum Einsatz für hochgradig wärmeleitende Dichtungen können neben Metallpulver - insbesondere dann, wenn die Dichtung nicht elektrisch leitfähig sein soll - eine Füllung aus pulvrigem Aluminiumoxid, Bornitrid oder einer



ähnlichen hoch wärmeleitfähigen anorganischen Verbindung aufweisen. Beide Materialarten können zusätzlich Füllstoffe zur Feineinstellung der Verarbeitungs- und mechanischen Eigenschaften enthalten, beispielsweise hochdisperses Siliciumdioxid oder Silicate.

Die Härte des ausgehärteten Dichtungsprofils, gemessen nach dem Shore-Verfahren der Bestimmung der elastischen Eindringtiefe eine federbelasteten Prüfstiftes, (Shore A-Härte) liegt unterhalb von 90, bevorzugt unterhalb von 50.

- 10 Der Deformationsgrad eines fertigen U-förmigen Dichtungsprofils aus Vollmaterial kann (bezogen auf die Höhe des unbelasteten Profils) 30% oder mehr, für bestimmte Anwendungen bevorzugt bis über 50%, betragen. Durch spezielle Profilquerschnittsgestaltungen, etwa die Wahl eines zugleich
- 15 kompressiblen und biegeverformbaren Lippenprofils, sind effektiver Deformationsgrad und Rückstellkraft des Dichtungsprofils zusätzlich gezielt beeinflussbar.

- Durch die genannten materialseitigen und ggfs. zusätzlichen geometrischen Maßnahmen lassen sich auch Spalte mit über
- 20 den Längsverlauf erheblich differierender Breite zuverlässig abschirmend bzw. mit ausreichender Wärmeübertragung abdichten. Dies erlaubt beispielsweise kostengünstig größere Toleranzen bei der Herstellung der Gehäuse für elektronische Geräte, bei denen es auf eine hochwirksame elektromagnetische Abschirmung funktionsentscheidend ankommt.
- 25

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind im übrigen in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend im Rahmen der Beschreibung bevorzugter Ausführungen

der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

die Figuren 1a bis 1c Schritte der Herstellung eines Abschirmgehäuses mit einem elektrisch leitfähigen Dichtungsprofil gemäß einer Ausführungsform,

die Figuren 2a bis 2c Schritte der Bildung eines leitfähigen Dichtungsprofils auf einem Gehäuseteil gemäß einer weiteren Ausführungsform und

die Figuren 3a und 3b Querschnittsdarstellungen von Dichtungsprofilen als weitere Ausführungsbeispiele.

Als erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird mit der nachfolgenden Tabelle als Mischung 1 ein elektrisch leitfähiges Dichtungsmaterial angegeben, das ein wärmehärtendes Einkomponentensystem darstellt und nach Aushärtung ein Abschirmdichtungsprofil mit einer Shore A-Härte von ca. 50 ergibt. Dieses nach dem Aushärten elastische, aber relativ weiche Material eignet sich für die Erzeugung von Abschirmprofilen an Gehäusekanten wiederverschließbarer EMI-Gehäuse mit mäßigen Fertigungstoleranzen.

Mischung 1

		Anteil (Masse-%)
Komponente I: Silicon "TSE 3220" der Fa. GE		13,6
II: Polydimethylsiloxan mit Methyl- oder Hydroxylendgruppen (dyn. Visk. 20 ... 500 mPa.s)		4,5
III: Siliconharzlösung GE "PSA 529"		8,2

IV: Toluol	6,8
------------	-----

V: Benzin	8,9
-----------	-----

VI: Ag-Pulver	58,0
---------------	------

5 Als zweites Ausführungsbeispiel wird nachfolgend als Mischung 2 ein elektrisch leitfähiges Dichtungsmaterial angegeben, das ein raumtemperaturhärtendes Zweikomponentensystem darstellt und nach Aushärtung ein Abschirmdichtungsprofil mit einer Shore A-Härte von ca. 20 ergibt. Das aus  
10 diesem Material gebildete Abschirmprofil hat einen hohen Deformationsgrad, zeigt deutliche Plastizität und eignet sich besonders zum Abdichten von Spalten in EMI-Abschirmgehäusen mit erheblichen Fertigungstoleranzen.

#### Mischung 2

15	Komponente I/A: Silicon GE "SLE 5300 A"	14,44
----	---	-------

	I/B: Silicon GE "SLE 5300 B"	1,44
--	------------------------------	------

	II: Polydimethylsiloxan mit Methyl- endgruppen (Visk. ca. 50 mPa-s)	5,6
--	--	-----

	III: Toluol	5,62
--	-------------	------

20	IV: versilbertes Ni-Pulver	72,9
----	----------------------------	------

In den Figuren 1a bis 1c sind Schritte der Herstellung eines aus zwei Gehäuseteilen 11 und 12 bestehenden Abschirmgehäuses 10 mit einem elektrisch leitfähigen Dichtungsprofil 13 skizziert.

Auf das mit einer innenseitigen, die Gehäuseteilkante bedeckenden Metallisierung 11a versehene Gehäuseteil 11 wird in einem ersten, in Fig. 1a dargestellten Schritt aus einer Auftragsnadel 14 eine metallisch gefüllte Dichtungsmasse 13/a mit gelartiger Konsistenz (beispielsweise die obige Mischung 1 oder 2) extrudiert. Hierzu wird die Auftragsnadel 14 mittels eines (nicht dargestellten) koordinatengesteuerten Handhabungsgerätes relativ zum Gehäuseteil 11 in Richtung senkrecht zur Zeichenebene bewegt.

- 10 Wie in Fig. 1b zu erkennen ist, wird dadurch ein auf der Metallisierungsschicht 11a festhaftendes, annähernd U-förmiges Dichtungsprofil 13/b erzeugt, das nach dem Auftrag von der Oberfläche her - je nach konkreter Zusammensetzung - unter dem Einfluß der Luftfeuchtigkeit und/oder von Wärme  
15 (IR-Strahlung) und/oder einer UV- oder Gamma-Bestrahlung weitmaschig zu vernetzen begonnen hat.

- Nach vollständiger Vernetzung zum fertigen Dichtungsprofil 13 (oder jedenfalls nach Vernetzung einer hinreichend dicken Oberflächenschicht) wird - wie Fig. 1c zeigt - senkrecht von oben das in seiner Kantengestaltung auf die unbelastete Form des Dichtungsprofils 13 abgestimmte zweite Gehäuseteil 12 aufgesetzt und (durch hier nicht dargestellte Mittel) mit dem ersten Gehäuseteil 11 verbunden. Dabei wird das Dichtungsprofil 13 auf etwa die Hälfte seiner ursprünglichen Höhe zusammengedrückt und schmiegt sich aufgrund seiner geringen Härte eng und unter Entwicklung relativ geringer Rückstellkraft an die Metallisierungsschichten 11a bzw. 12a der Gehäuseteile 11, 12 an, ohne allerdings an diesen anzuhaften. Dies gewährleistet einerseits eine hochwirksame Kantenabdichtung und -abschirmung, auch bei sich  
20  
25  
30 über die Gehäuselänge und u.U. auch während der Gebrauchs-

dauer des Gehäuses 10 erheblich änderndem Spaltmaß. Andererseits läßt sich das Gehäuse zu Wartungs- oder Reparaturzwecken ohne Zerstörung der Dichtung und Abschirmung 13 öffnen und wieder verschließen.

- 5 In den Figuren 2a bis 2c sind Schritte der Bildung eines leitfähigen Dichtungsprofils 21 auf einem Gehäuseteil 20 mittels eines Eintauchverfahrens skizziert.

In einem Behälter 22 befindet sich ein in einem organischen Lösungsmittel 23 stark verdünntes metallgefülltes Dichtungsmaterial 21/a auf Silicon-Siliconöl-Basis. Wie in Fig. 10 2a dargestellt, wird der V-förmige Kantenbereich des mit einer geschlossenen Oberflächenmetallisierung 20a versehenen Gehäuseteiles 20 in die Lösung eingetaucht.

Nach Herausziehen aus der Lösung 23 und Verdunsten des Lösungsmittelanteils haftet am Gehäuseteil eine Schicht 21/b 15 aus dem Dichtungsmaterial, das in dieser Phase gemäß Fig. 2b eine pastös-gelartige Konsistenz hat und von der Oberfläche her durch Vernetzung der vernetzbaren Siliconkomponente auszuhärten beginnt.

20 Wie anhand von Fig. 2b und 2c leicht einzusehen, kann die endgültige Gestalt des Dichtungsprofils 21 durch Drehung des Gehäuseteils 20 um einen vorbestimmten Winkel zu einem vorbestimmten Zeitpunkt vor dem Durchhärten gesteuert werden, da sich die Form unter dem Einfluß der Schwerkraft G 25 ausbildet. Bei einer Überführung in die in Fig. 2c gezeigte Lage erst nach teilweiser Aushärtung des Volumens wird sich ein größeres Teilvolumen der Dichtungsmasse an der (gemäß Fig. 2b unten liegenden) Spitze des "V" angesammelt haben als bei einem frühzeitigen Umdrehen des Gehäuseteiles 20.

Es ist leicht einsehbar, daß ein analoger Effekt auch bei  
anderer Gestalt des Kantenabschnitts auftritt. So wird sich  
in einem U- oder V-förmig genuteten Oberflächenbereich ein  
umso größerer Teil des Dichtungsvolumens im Bereich des  
5 Nutbodens bilden, je früher im Zuge der fortschreitenden  
Vernetzung des Gehäuseteil umgedreht wird.

Der durch eine Orientierungsänderung der Unterlage relativ  
zur Schwerkraftrichtung erreichbare Effekt kann weiterhin  
nicht nur im Rahmen eines Tauch-Auftragsverfahrens ausge-  
10 nutzt werden, sondern in ähnlicher Weise bei einer aufex-  
trudierten oder aufgesprühten Dichtung.

Durch Drehen des Gehäuseteils um einen von  $180^\circ$  verschiede-  
nen Winkel nach dem Herausziehen aus der Lösung kann ge-  
zielt ein schiefwinkliges bzw. lippenförmiges Profil er-  
15 zeugt werden, bei dem leicht eine Biegeverformung möglich  
ist.

Eine solche Profilgestalt, wie sie in Fig. 3a am Quer-  
schnitt eines Abschirmprofils 31 auf einem ebenen Gehäuse-  
abschnitt 30 schematisch dargestellt ist, bietet zusätzli-  
20 che Freiheitsgrade bei der Optimierung von Deformierbarkeit  
und Formbeständigkeit.

In Fig. 3b ist eine weitere Fortbildung des Erfindungsge-  
dankens skizziert. Auf einem Gehäuseabschnitt 40 wird zu-  
nächst ein erstes Teilprofil 41 mit sehr gutem Haftvermö-  
25 gen, geringer Härte und gewisser Plastizität (bei-  
spielsweise aus einer Siliconmischung ähnlich der oben an-  
gegebenen Mischung 2) erzeugt. Anschließend wird aus einem  
mit dem Material des ersten Teilprofils 41 kompatiblen Ma-  
terial (etwa einer Mischung mit geringerem Anteil nicht-

vernetzender Siloxane oder ganz ohne solche) ein das erste Teilprofil 41 überdeckendes zweites Teilprofil 42 mit größerer Elastizität und Härte gebildet.

Beide Profilteile 41, 42 zusammen ergeben eine einerseits  
5 relativ weiche und hochgradig deformierbare und andererseits widerstandsfähige Abschirmdichtung, speziell für häufig zu öffnende und wieder zu schließende Abschirmgehäuse.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele.  
10 le. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung im Rahmen der anhängenden Ansprüche auch bei anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

\* \* \* \* \*

**Ansprüche**

1. Leitfähiges Dichtungsmaterial (13/a; 21/a), insbesondere zur An-Ort-und-Stelle-Formung eines Dichtungsprofils (13; 21; 31; 41, 42), mit einem vernetzbaren Silicon und einem metallischen und/oder einem anorganischen Füllstoff,  
5 **gekennzeichnet durch** einen Anteil von mehr als 1 Masse-% langkettigem, nicht oder schwach vernetzendem Siloxan.
2. Dichtungsmaterial nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen Anteil des nicht oder schwach vernetzenden Siloxans von mehr als 3 Masse-%.
- 10 3. Dichtungsmaterial nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** einen Anteil von mehr als 3 Masse-% eines organischen Lösungsmittels.
4. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Anteil von mehr als 3  
15 Masse-% einer Lösung eines vernetzbaren Siliconharzes.
5. Dichtungsmaterial nach Anspruch 1, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anteil des nicht oder schwach vernetzenden Siloxans und/oder des organischen Lösungsmittels den Anteil des vernetzbaren Silicons übersteigt und das  
20 Dichtungsmaterial flüssig ist.



6. Dichtungsmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Anteil von mehr als 25, bevorzugt von mehr als 50, Masse-% eines elektrisch hoch leitfähigen pulvrigen metallischen Füllstoffs, insbesondere  
5 aus Silber oder versilbertem Kupfer oder Nickel.
7. Dichtungsprofil (13; 21; 31; 41, 42), das freitragend durch Aufbringen eines Dichtungsmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 6 auf eine zu dichtende Fläche und anschließendes Aushärten gebildet ist, **gekennzeichnet durch**  
10 eine Shore A-Härte von gleich oder weniger als 90.
8. Dichtungsprofil nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** eine Shore A-Härte von weniger als 50.
9. Dichtungsprofil (13; 21; 31; 41, 42), das freitragend durch Aufbringen eines Dichtungsmaterials nach einem der  
15 Ansprüche 1 bis 6 auf eine zu dichtende Fläche und anschließendes Aushärten gebildet ist, **gekennzeichnet durch** einen Deformationsgrad von über 30%, bezogen auf die Höhe eines unbelasteten U-förmigen Dichtungsprofils aus Vollmaterial.
- 20 10. Dichtungsprofil nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** einen Deformationsgrad von über 50%.
11. Dichtungsprofil nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß es durch Extrudieren ohne zusätzlichen Formgeber hergestellt ist.

12. Dichtungsprofil nach einem der Ansprüche 7 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß es durch Tauchen der zu dicht-  
tenden Fläche in flüssiges Dichtungsmaterial (23, 21/a) und  
anschließendes formprägendes Aushärten in vorbestimmter  
5 Orientierung zur Schwerkraft (G) hergestellt ist.

13. Dichtungsprofil nach einem der Ansprüche 7 bis 12,  
**gekennzeichnet durch** eine bezüglich der Normalen auf die  
Unterlage (30) am Ort des Anhaftens an dieser unsymmetri-  
sche Querschnittsform, insbesondere Lippenform (31).

10 14. Dichtungsprofil nach einem der Ansprüche 7 bis 13,  
**gekennzeichnet durch** die Ausbildung aus einem ersten leit-  
fähigen Profilteil (41) mit geringerer Shore A-Härte und  
höherer Deformierbarkeit und einem zweiten, mit dem ersten  
festhaftend verbundenen leitfähigen Profilteil (42) mit  
15 größerer Shore A-Härte und geringerer Deformierbarkeit.

\* \* \* \* \*

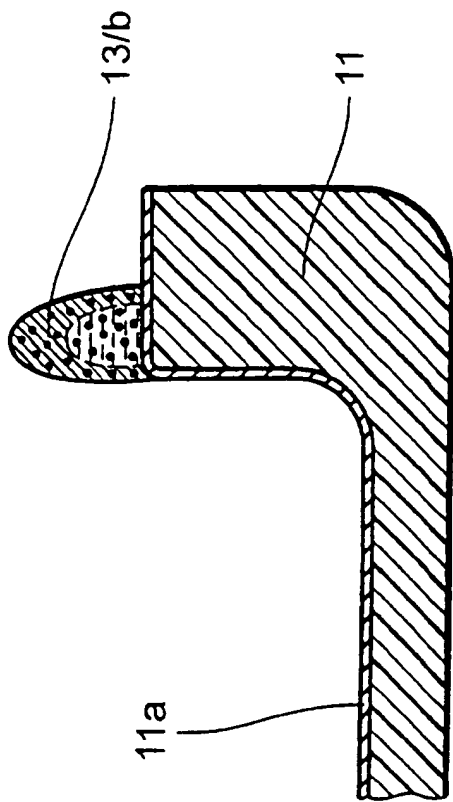


Fig. 1b

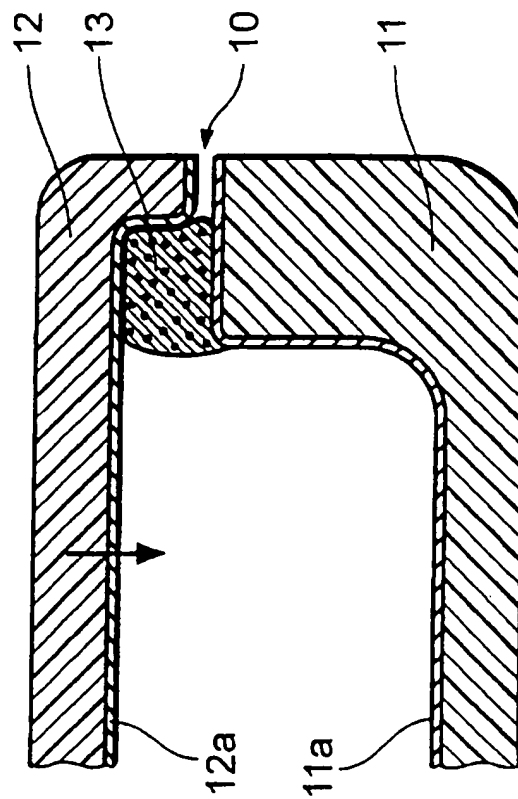


Fig. 1c

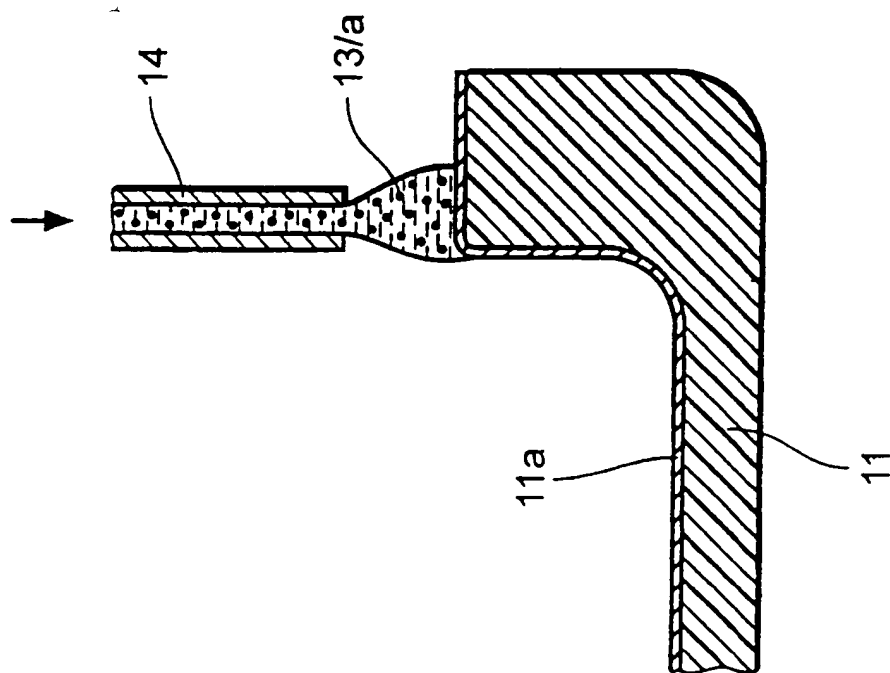


Fig. 1a

2/3

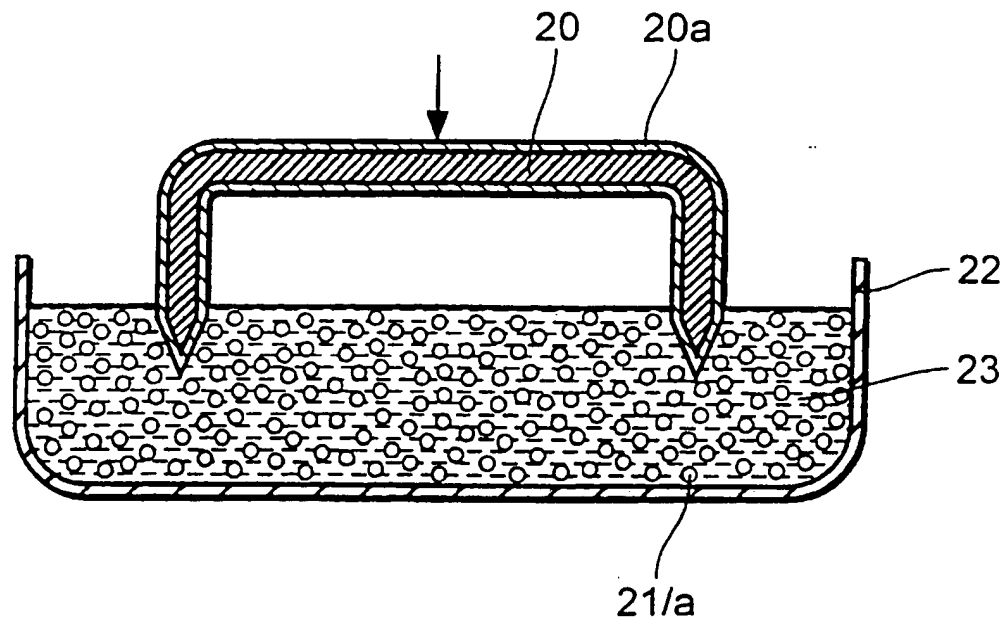


Fig.2a

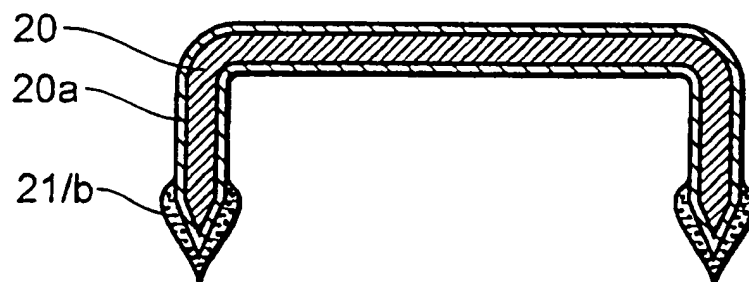


Fig.2b

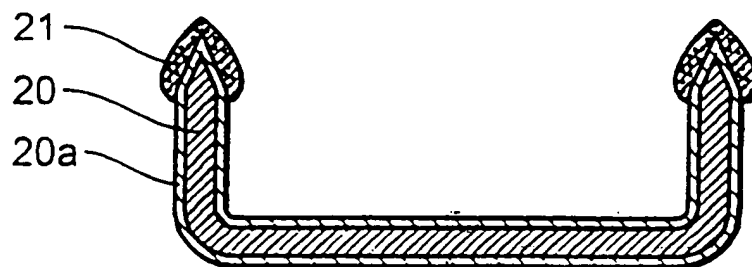


Fig.2c

3/3

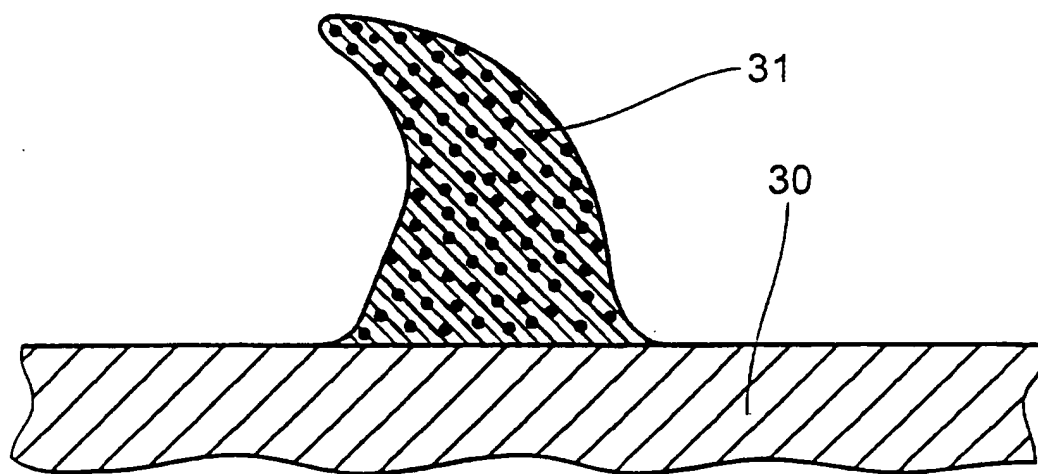


Fig.3a

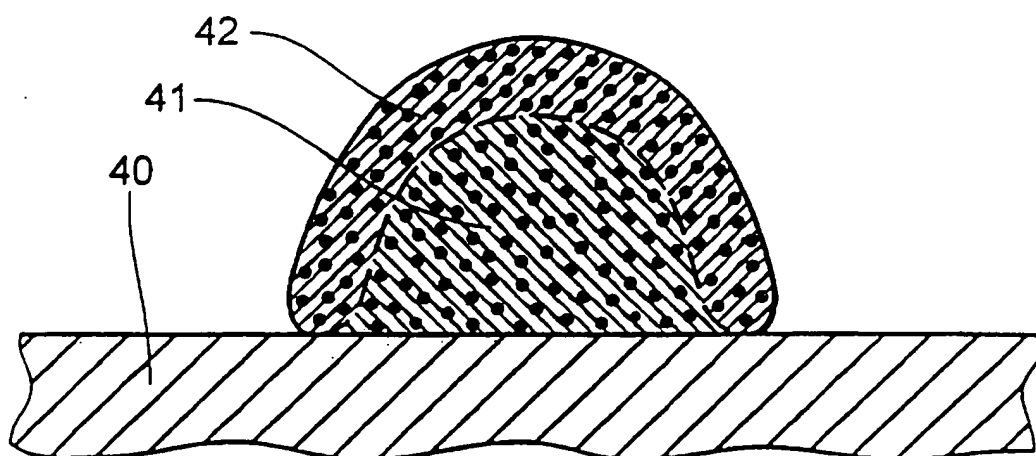


Fig.3b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 97/01818

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H05K9/00 C08G77/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H05K C08G C09K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 242 485 A (SHIN-ETSU CHIMICAL CO LTD) 2 October 1991	1-5,7,8
Y	see page 4, line 19 - page 5, line 13; claim 1	6,11
Y	EP 0 629 114 A (EMI-TEC, ELEKTRONISCHE MATERIALEN GMBH ) 14 December 1994 cited in the application see column 6, line 37 - line 56	6,11
A	DE 39 36 534 A (KITAGAWA INDUSTRIES) 17 May 1990 cited in the application	
A	GB 2 115 084 A (THE PLESSEY COMPANY) 1 September 1983 cited in the application	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 December 1997

Date of mailing of the international search report

23/12/1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toussaint, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PCT/DE 97/01818

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 39 34 845 A (KITAGAWA INDUSTRIES CO.) 3 May 1990 cited in the application ---	
A	GB 2 257 976 A (SHIN-ETSU CHIMICAL CO LTD) 27 January 1993 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC1/DE 97/01818

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2242485 A	02-10-91	JP 3259987 A	20-11-91
		JP 7059697 B	28-06-95
EP 629114 A	14-12-94	DE 4319965 A	15-12-94
		DE 9404291 U	16-06-94
		AT 145513 T	15-12-96
		AU 672499 B	03-10-96
		AU 6335594 A	15-12-94
		CA 2125742 A	15-12-94
		CN 1101779 A	19-04-95
		DE 59401064 D	02-01-97
		ES 2096407 T	01-03-97
		FI 942778 A	15-12-94
		JP 7147494 A	06-06-95
		NO 942206 A	15-12-94
DE 3936534 A	17-05-90	JP 2124990 A	14-05-90
		GB 2224510 A, B	09-05-90
		US 5187225 A	16-02-93
GB 2115084 A	01-09-83	NONE	
DE 3934845 A	03-05-90	JP 2051959 C	10-05-96
		JP 2119300 A	07-05-90
		JP 7087275 B	20-09-95
		DE 8912397 U	07-12-89
		GB 2224604 A, B	09-05-90
		US 5008485 A	16-04-91
GB 2257976 A	27-01-93	JP 2612979 B	21-05-97
		JP 5144246 A	11-06-93
		US 5364676 A	15-11-94



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: Sales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01818

A. KLASSTFIZIERUNG DES ANMELDUNGS-GEGENSTANDES  
IPK 6 H05K9/00 C08G77/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H05K C08G C09K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 242 485 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO LTD) 2. Oktober 1991	1-5, 7, 8
Y	siehe Seite 4, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 13; Anspruch 1	6, 11
Y	EP 0 629 114 A (EMI-TEC, ELEKTRONISCHE MATERIALIEN GMBH) 14. Dezember 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 6, Zeile 37 - Zeile 56	6, 11
A	DE 39 36 534 A (KITAGAWA INDUSTRIES) 17. Mai 1990 in der Anmeldung erwähnt	
A	GB 2 115 084 A (THE PLESSEY COMPANY) 1. September 1983 in der Anmeldung erwähnt	
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Dezember 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/12/1997

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toussaint, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01818

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 39 34 845 A (KITAGAWA INDUSTRIES CO.) 3.Mai 1990 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	GB 2 257 976 A (SHIN-ETSU CHIMICAL CO LTD) 27.Januar 1993 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01818

In Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2242485 A	02-10-91	JP 3259987 A JP 7059697 B	20-11-91 28-06-95
EP 629114 A	14-12-94	DE 4319965 A DE 9404291 U AT 145513 T AU 672499 B AU 6335594 A CA 2125742 A CN 1101779 A DE 59401064 D ES 2096407 T FI 942778 A JP 7147494 A NO 942206 A	15-12-94 16-06-94 15-12-96 03-10-96 15-12-94 15-12-94 19-04-95 02-01-97 01-03-97 15-12-94 06-06-95 15-12-94
DE 3936534 A	17-05-90	JP 2124990 A GB 2224510 A, B US 5187225 A	14-05-90 09-05-90 16-02-93
GB 2115084 A	01-09-83	KEINE	
DE 3934845 A	03-05-90	JP 2051959 C JP 2119300 A JP 7087275 B DE 8912397 U GB 2224604 A, B US 5008485 A	10-05-96 07-05-90 20-09-95 07-12-89 09-05-90 16-04-91
GB 2257976 A	27-01-93	JP 2612979 B JP 5144246 A US 5364676 A	21-05-97 11-06-93 15-11-94